Fachhochschule Bielefeld

Campus Minden

Informatik

Projektbericht in dem Modul Webengineering:

**SmartMonitoring**

Webportal für PV-Kennlinien

Eingereicht von:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hannes Rüffer  Matrikelnummer: 1151954  Fachsemester: 5 | Michelle Vorwerk  Matrikelnummer: 1234567  Fachsemester: 5 | Moritz Pit Withöft  Matrikelnummer: 1151206  Fachsemester: 5 | Christiane Zolkin  Matrikelnummer: 1151404  Fachsemester: 5 |

Abgabedatum: 28.01.2020

Gutachter:

Prof. Dr.-Ing. Grit Behrens

Cem Basoglu

Florian Fehring

Inhaltsverzeichnis

[1 Motivation und Themenbeschreibung 1](#_Toc30954375)

[2 Vorstellung der Gruppenmitglieder 3](#_Toc30954376)

[2.1 Vorstellung der Gruppenmitglieder 3](#_Toc30954377)

[2.2 Aufgabenverteilung im Team 3](#_Toc30954378)

[3 Theoretische Grundlagen 4](#_Toc30954379)

[4 Konzeptionelle Arbeiten 4](#_Toc30954380)

[5 Code-Implementierungsdetails 4](#_Toc30954381)

[6 Ausblick und Fazit 5](#_Toc30954382)

[6.1 Ausblick 5](#_Toc30954383)

[6.2 Fazit 5](#_Toc30954384)

[7 Installationshinweise und Benutzerhandbuch 5](#_Toc30954385)

[7.1 Installationshinweise 5](#_Toc30954386)

[7.2 Benutzerhandbuch 5](#_Toc30954387)

[7.2.1 Modulübersicht 5](#_Toc30954388)

[7.2.2 Moduldetail 6](#_Toc30954389)

[7.2.3 Kennlinien vergleichen 6](#_Toc30954390)

[7.2.4 Kennlinien hochladen 6](#_Toc30954391)

[7.2.5 Fehleranalyse 6](#_Toc30954392)

[7.2.6 Moduldetails downloaden 6](#_Toc30954393)

[7.2.7 Module kommentieren 6](#_Toc30954394)

[7.2.8 Suche nach Modulen 7](#_Toc30954395)

[7.2.9 Anlegen neuer Module 8](#_Toc30954396)

[8 Literaturverzeichnis 8](#_Toc30954397)

[9 Anlagen 8](#_Toc30954398)

# 

# Motivation und Themenbeschreibung

Gerade in der heutigen Zeit, in der erneuerbare Energien in der Gesellschaft eine wichtige Rolle spielen, ist das Thema der Photovoltaikanlagen sowie der Solarenergie allgegenwärtiger denn je. Doch obwohl das Thema der erneuerbaren Energien immer mehr in den Fokus der breiten Öffentlichkeit rückt und Deutschland bis zum Jahr 2050 klimaneutral sein möchte[[1]](#footnote-1), ist im Jahre 2019 nur 43% des Stroms aus erneuerbaren Energien gewonnen worden[[2]](#footnote-2).

Das *Solar Computing Lab* der FH-Bielefeld am Standort Campus Minden hat es sich derweil zur Aufgabe gemacht diese Entwicklung zu beschleunigen, indem die Effizienz von Photovoltaikanlagen untersucht und aufgezeichnet werden soll, aber auch, indem beispielsweise nachhaltige Gebäudeisolierung und das Raumklima in solchen Gebäuden untersucht werden.

Durch zahlreiche Forschungsarbeiten wird dabei die Kernfrage bearbeitet, in wie fern die PV-Anlagen technisch weiterentwickelt werden können und dabei eine hohe Energieeffizienz gewährleistet werden kann. Ein besonderer Fokus liegt herbei auch in der Einbindung der Studierenden vor Ort, indem sowohl Module im Studiengang Informatik angeboten werden, die sich im weiteren Sinne mit diesem Thema beschäftigen als auch Studierenden die Möglichkeit geboten wird, eine Abschlussarbeit im Bereich der angewandten Forschung zu schreiben[[3]](#footnote-3).

So wurden durch das *SCL* im Rahmen des Wahlmoduls *Webengineering* im Wintersemester 19/20 ebenfalls Studierenden in verschiedene Projekte des Solar Computing Labs eingebunden. Dabei hatten die Studierenden die Möglichkeit selbst Gruppen zu bilden und sich anschließend eines von vier möglichen Projekten auszusuchen:

* Webportal für PV-Kennlinien
* Web Applikations-Anbindung
* Progressive Webapplikation
* Anlagenvisualisierung

All diese Projekte finden im Bereich des *SmortMonitoring* statt. *SmartMonitoring* ist eine webbasierte Anwendung des SCL, in der Daten gespeichert und zur Verfügung gestellt werden. Dabei basiert ein *Smart Monitoring System* auf folgenden Kernaspekten[[4]](#footnote-4):

* Datenkommunikation und kryptografischen Algorithmen
* Datenspeicherung im *Monitoring System*
* *Data Mining* Applikationen

Die Gruppe, gebildet aus den Studierenden Hannes Rüffer, Michelle Vorwerk, Christiane Zolkin und Moritz Pit Withöft (im Abschnitt 2 vorgestellt) entschied sich für das Projekt, in dem ein Webportal für PV-Kennlinien angelegt werden sollte. Dieses Projekt stellt eine spannende Herausforderung, aber aus Sicht der Studierenden auch eine wichtige Rolle, dar, weil eine gute Informationsquelle für PV-Module essenziell für den Verbraucher und Unternehmen ist. Durch dieses Webportal können sich Interessierte über PV-Module und deren Leistung informieren und verschiedene Aspekte der Module miteinander vergleich, um das beste Modul für sich selbst herauszusuchen.

Auch die anderen Projekte klangen verlockend für das Team. Doch auf Grund der breiten Reichweite an Implementierungsmöglichkeiten, sowohl im Frontend als auch im Backend, hat sich die Gruppe für dieses Projekt entschieden, um für sich selbst auch möglichst viele Erfahrungen gewinnen zu können.

Hierbei soll dem Nutzer auf der Startseite eine Übersicht mit den am meisten besuchten, den neusten und den am meisten kommentierten Modulen geboten werden, um sich einen ersten Überblick verschaffen zu können. Hier soll der Nutzer entweder die Möglichkeit haben selbst nach Modulen zu suchen, was dieser sowohl über einen Modulnamen als auch über den Herstellernamen tun kann. Andererseits kann der Nutzer auch direkt auf eine Moduldetailseite gelangen, falls er sich ein Modul auf der Übersichtsseite genauer anschauen möchte.

Auf der Moduldetailseite sollen nun genauere Informationen zum Modul angezeigt werden. Diese Informationen reichen von Hersteller über Maße des Moduls bis hin zu genaueren Eigenschaften wie der Leistung. Weiterhin werden hier die zum Modul hochgeladenen Kennlinien visuell dargestellt, verknüpft mit der Option, für angemeldete Benutzer, selbst Kennlinien hochzuladen. Außerdem werden auf der Seite noch Moduldetails zum Download angeboten, ergänzt von der Möglichkeit sich über Module auch in einer Diskussionssektion auszutauschen.

Neben der Möglichkeit Kennlinien hochzuladen, soll ein angemeldeter Nutzer natürlich auch die Möglichkeit haben, ein neues Modul anzulegen. Hierzu sollte eine extra Seite angelegt werden, auf der der Nutzer alle relevanten Informationen zu einem Modul eintragen kann. Diese Seite sollte um die Möglichkeit ergänzt werden, dass auch ein Bild zu einem Modul mit hochgeladen werden kann, um anderen Interessierten die Möglichkeit zu bieten, direkt einen visuellen Eindruck von der Komponente bekommen zu können.

Somit hat sich das junge, aber strebsame und motivierte Team im vergangenen Wintersemester 19/20 der Aufgabe angenommen ein Webportal für PV-Kennlinien zu entwickeln, das diesen Anforderungen entspricht. Im Folgenden ist der Projektbericht für dieses Vorhaben einzusehen, welcher die Herausforderungen, Errungenschaften und zahlreiche Einzelheiten sowie wichtige Implementierungsdetails aufzeigt und den Fortschritt über den Entwicklungszeitraum dokumentiert.

# Vorstellung der Gruppenmitglieder

Christiane

## Vorstellung der Gruppenmitglieder

Hier noch nicht auf deren Aufgaben eingehen, sondern allgemein vorstellen (z.B. seit wann an der FH, Interessen im Bereich Informatik, Stärken etc.)

## Aufgabenverteilung im Team

Hier die Gruppenmitglieder auf das Projekt beziehen und deren Rollen im Projekt erläutern.

# Theoretische Grundlagen

Hannes

# Konzeptionelle Arbeiten

Alle

# Code-Implementierungsdetails

Im Folgenden werden zu verschiedenen Code-Auszügen Implementierungsdetails vorgestellt. Dabei wird nicht auf alle Einzelheiten des Webportals für PV-Kennlinien eingegangen, sondern auf wesentliche Aspekte. Diese Aspekte haben sich im Laufe der Entwicklung als erwähnenswert herausgestellt, weil sie entweder Besonderheiten aufweisen oder essenziell für die korrekten Funktionsweisen des Portals sind.

## Änderung von Queryparametern

Soll eine Suche durchgeführt werden, muss dazu eine Anfrage vom Frontend an das Backend geschickt werden, die den Suchstring beinhaltet. Um jetzt eine Range-Query durchzuführen (der String kann an beliebiger Steller im Namen vorkommen und muss nicht am Anfang stehen) wird ein sogenannter Wildcard-Operator benötigt, der in Datenbanken durch das *„%“*-Zeichen realisiert wird. Dabei tritt allerdings das Problem auf, dass bei GET-Anfragen Strings mit diesem Zeichen durch HTML kodiert werden, sodass beispielsweise aus *„%AB“ „«“* wird. Um dieses Problem zu umgehen und noch immer die richtige Suchanfrage an das Backend senden zu können, musste der Wildcard-Operator neu definiert werden und wurde so durch ein *„§“* ersetzt. Im Backend muss dieser Schritt des Austauschens wieder rückgängig gemacht werden. Eine Suchanfrage aus dem Frontend an das Backend mit Wildcard-Operator ist in folgendem Beispiel zu sehen.

## Handling der Suchergebnisse

Nachdem eine Suche durchgeführt wurde und muss die Antwort im Frontend verarbeitet werden. Dazu wurde die Funktion *addTableResult* geschrieben, die die Suchergebnisse der Tabelle hinzufügt. Da das Suchergebnis allerdings entweder aus Modultypen oder aus Herstellern bestehen kann, wurde die Funktion anwendungsunabhängig geschrieben, sodass dieser neben den Suchergebnissen auch die Tabelle als Selektor übergeben werden muss, in der die Ergebnisse eingefügt werden sowie, ob es sich um ein Modul oder einen Hersteller handelt.

Diese Unterscheidung wird durch ein *Enum* realisiert und ist wichtig, da der Nutzer bei einem Klick auf ein Modul auf die Moduldetailseite weitergeleitet werden soll. Bei einem Klick auf einen Hersteller, soll jedoch eine weitere Suche nach Modulen, vom Herstellernamen ausgehend, durchgeführt werden.

## Explizite Verarbeitung von Bildern

In dem vorliegenden Code-Ausschnitt ist eine Funktion zu sehen, die Daten in Form eins Bildes erhält und einen Selektor bekommt, in dem das Bild eingefügt werden soll, damit es für den Nutzer auf der Seite sichtbar ist. Diese Daten hat man von dem Backend bekommen, als man ein Bild für ein Modul per GET-Request angefordert hat. Jedoch hat diese Antwort einen kleinen Fehler mit einer hohen Auswirkung, wodurch es notwendig wurde, dass das erhaltene JSON explizit zu einem Objekt verarbeitet werden muss. Denn in diesem JSON befindet sich ein versteckter Zeilenumbruch, der über die *Replace*-Funktion von JavaScript vorher entfernt werden muss. Aus diesem Grund ist es zusätzlich auch notwendig, dass man JQuery explizit mitteilt, dass Text (*dataType: „text“*) empfangen wird, da es sonst zu einem Fehler kommt.

Anschließend ist ersichtlich, dass das JSON problemlos verarbeitet werden kann und das darin enthaltene Bild an richtiger Stelle auf der Seite eingefügt werden kann. Dieser Fehler wurde für *„preview“* nun behoben, besteht aber immer noch, wenn das Bild in voller Auflösung angefordert wird.

# Ausblick und Fazit

Michelle

## Ausblick

## Fazit

# Installationshinweise und Benutzerhandbuch

Im Folgenden soll mit Hilfe der Installationshinweise und des Benutzerhandbuchs die Nutzung und Bedienung der PV-Modul Webportals beschrieben werden. Hierbei wird nur die Nutzung aus Nutzersicht beschrieben, wobei Hintergrundaspekte sowie Erläuterungen zur Umsetzung in der Implementierung außer Acht gelassen werden.

Dabei wird bei den Installationshinweisen darauf eingegangen, wie das Webportal lokal zur Ausführung gebracht werden kann, wobei im Benutzerhandbuch die Nutzung eines bereits lauffähigen und funktionierenden Webportals im Fokus steht.

## Installationshinweise

Hannes

## Benutzerhandbuch

### Modulübersicht

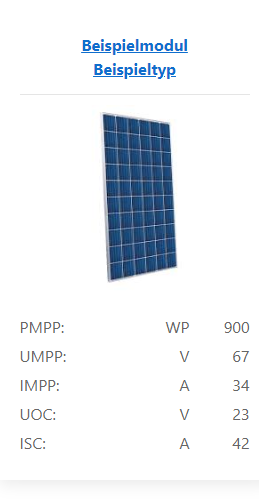
Auf die Modulübersichtsseite gelangt man in der Navigationsleiste über den Punkt *Menü -> Modulübersicht.*

Abbildung 1: Modulübersicht Beispiel

Die Modulübersichtsseite ist die Startseite des Webportals für PV-Kennlinien. Diese Seite ist in drei Abschnitte unterteilt:

* Übersicht der **am meisten besuchten** Module
* Übersicht der **neuesten** Module
* Übersicht der **am meisten kommentierten** Module

Hierbei gelangen Sie durch Klicken auf das Bild oder auf die Überschrift des Moduls auf die zugehörige Moduldetailseite (siehe Abbildung 1: Modulübersicht Beispiel). Weiterhin erhalten Sie hier grundlegende Informationen über ein Modul, um es ggf. identifizieren zu können. In allen drei Abschnitten gibt es jeweils maximal zehn Module, die angezeigt werden. Sollte es weniger geben, beispielsweise nur zwei Module unter *Am meisten kommentiert,* so gibt es nur zwei Module, die bisher überhaupt einen Kommentar erhalten haben.

### Moduldetailseite

Ist man nun auf der Modulseite angelangt, so wird man feststellen, dass diese in verschiedene Bereich aufgeteilt ist. Im oberen Bereich gibt es die verschiedenen Informationen, auf die im Folgenden eingegangen wird. Für die verschiedenen Reiter, die sich weiter unten auf der Seite befinden, sind die Abschnitte 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6 und 7.2.7 durchzulesen.

Abbildung 2: Moduldetail Beispiel

Neben dem Bild sowie den Informationen, die der Nutzer bereits auf der Übersichtsseite erhalten hat, erhalten Sie hier weitere detaillierte Informationen zum ausgewählten PV-Modul (siehe Abbildung 2: Moduldetail Beispiel). Einige Beispiele hierfür sind die Maße des Moduls, genauere Angaben zum Hersteller sowie Herstellungsland, aber auch Informationen über die genauen Leistungseigenschaften des Moduls, die der Nutzer als Vergleichwerte zu Nutzen weiß.

### Kennlinien vergleichen

Damit Sie Kennlinien miteinander vergleichen können, wählen Sie auf der Moduldetailseite den Reiter *Kennlinien.* Sollten hier keine Kennlinien angezeigt werden, wurde für dieses Modul noch keine Kennlinien hochgeladen. Wie Sie Kennlinien hochladen können erfahren Sie in Abschnitt 7.2.4.

Über die Pfeile in der Navigation haben Sie die Möglichkeit zwischen Kennlinien des gleichen Typs zu wechseln, um sich verschiedene anzeigen zu lassen. Über die Reiter *Hellkennlinien, Dunkelkennlinien* und *Laborkennlinien* können sie zwischen Kennlinien verschiedener Typen wechseln. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit verschiedene Filter auf die Kennlinien anzuwenden, die sich rechts neben der Tabelle finden lassen.

### Kennlinien hochladen

Möchten Sie nun auch Kennlinien hochladen, müssen Sie hierfür angemeldet sein. Unter dem Reiter *Kennlinien* auf der Moduldetailseite finden Sie die Funktion *Neue Kennlinie hochladen.* Klicken Sie auf diesen Punkt, gelangen Sie nach einer Bestätigungsabfrage auf eine neue Seite, auf der Kennlinien hochgeladen werden können.

Auf der neuen Seite *Datenupload* finden Sie nun unter *ObservedObject* bereits eine Vorauswahl, die so beibehalten werden muss, damit der Upload einer Kennlinie dem entsprechenden Modul zugeordnet werden kann. Über Drag & Drop kann man nun seine Kennlinien-Daten in das Feld ziehen oder man nutzt die Option *„wählen Sie hier eine aus“*. Nach einer kurzen Wartezeit, in der die hochgeladenen Daten verarbeitet werden, sollten die Kennlinien-Daten nun auch auf der Moduldetailseite angezeigt werden (7.2.3).

### Fehleranalyse

Aktuell stehen die Funktionen der Fehleranalyse noch nicht zur Verfügung. Im kommenden sollen hier Analysen angezeigt werden, die Fehler an einem bestimmten PV-Modul aufzeigen und diese auswerten.

### Moduldetails downloaden

Unter dem Reiter *Downloads* auf der Moduldetailseite lassen sich Informationen zum entsprechenden Modul downloaden. Hier wird dem Nutzer sowohl der Download-Typ als auch der Dateiname mitgeteilt. Auf diese Weise wissen Sie direkt um welche Information zum Herunterladen es sich handelt. Aktuell stehen hier nur die Bilder der PV-Module zum Download bereit. In Zukunft sollen Ihnen auch die Kennlinien zur Verfügung gestellt werden.

### Module kommentieren

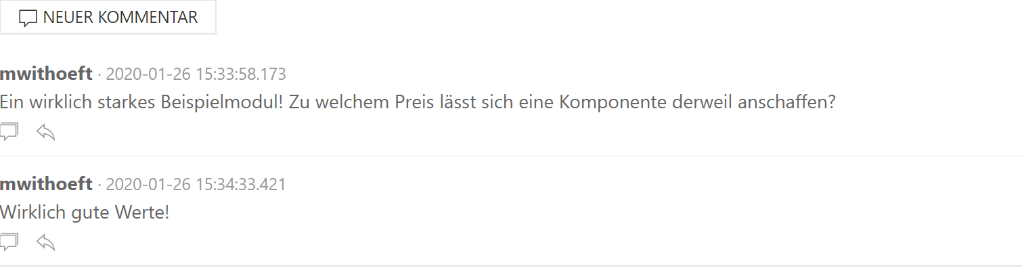


Abbildung 3: Kommentarsektion Beispiel

Möchten Sie Kommentare zu einem Modul einsehen, hinterlassen oder mit anderen Nutzern in eine Diskussion eintreten, so können Sie dies unter dem Reiter *Diskussionen* vollziehen. Zum Hinterlassen von Kommentaren muss der Nutzer angemeldet sein. Durch das Klicken auf *Neuer Kommentar* erscheint Ihnen ein Feld, in dem Sie einen Kommentar anlegen und anschließend abschicken können (siehe Abbildung 3: Kommentarsektion Beispiel). Weiterhin lassen sich unter bestehenden Kommentaren zwei Buttons finden. Der „Sprechblasen“-Button klappt zu einem Kommentar zugehörige Unterkommentare auf. Der „Pfeil“-Button bieten dem Nutzer die Möglichkeit auf einen bestehenden Kommentar zu antworten.

### Suche nach Modulen

Die Suche ist auf jeder Seite des Webportals rechts oben aufzufinden. Dabei bietet die Suche zwei verschiedene Vorgangsweisen zur Findung eines Moduls:

* Volltextsuche über Modulnamen und Herstellernamen
* Suche nach Hersteller über dessen Anfangsbuchstaben

**Volltextsuche über Modulnamen und Herstellernamen:**

Um eine Volltextsuche über Modulnamen und Herstellernamen durchzuführen gibt der Nutzer seinen Suchparameter in dem Eingabefeld der Suche ein. Die Eingabe kann durch einen einfachen Klick in das Suchfeld gestartet werden. Durch das Drücken der *Entertaste* oder durch einen Klick auf die *Lupe* wird die Suche begonnen. Es öffnet sich automatisch eine Tabelle mit den Suchergebnissen. Dabei werden zuerst die Module angezeigt, die den Suchparameter im Namen des Modultypen aufweisen. Danach werden die Module angezeigt, die den Suchparameter im Namen des Herstellers aufweisen. Durch einen Klick auf die Module gelangen Sie auf die Moduldetailseite.

**Suche nach Hersteller über dessen Anfangsbuchstaben:**

Um die Suche nach Hersteller über dessen Anfangsbuchstaben zu starten, muss der Nutzer zunächst die *Erweiterte Suche* öffnen, indem dieser den nach unten zeigenden Pfeil neben dem Suchfeld anklickt. Danach öffnet sich eine Liste mit den Buchstaben des Alphabets. Hier können Sie Ihren gewünschten Anfangsbuchstaben anklicken, worauf darunter alle Hersteller angezeigt werden, die mit dem angeklickten Buchstaben im Namen beginnen. Durch einen Klick auf die Hersteller, öffnet sich rechts daneben eine weitere Tabelle, die alle Module des angeklickten Herstellers aufweist. Durch einen Klick auf eines der Module gelangen Sie nun zur gewählten Moduldetailseite (siehe Abbildung 4: Modulsuche Beispiel).

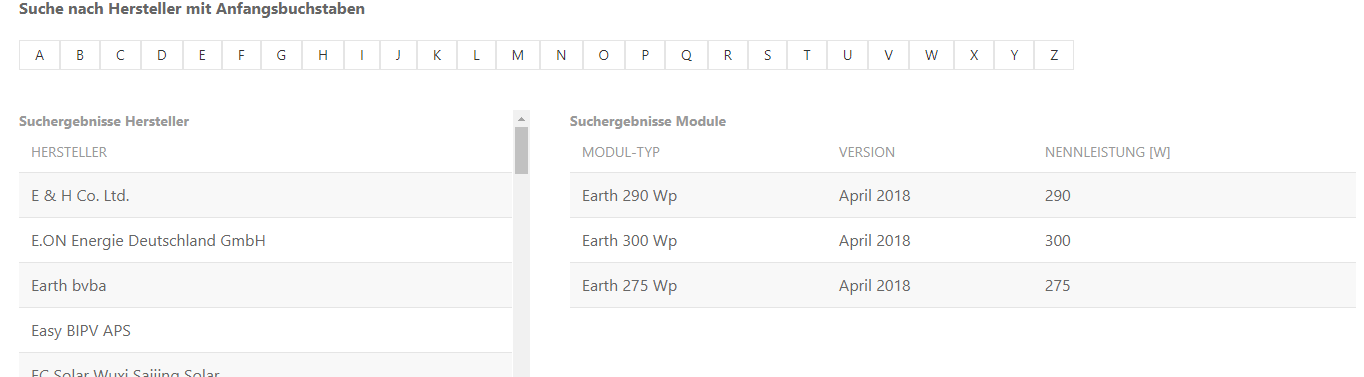


Abbildung 4: Modulsuche Beispiel

### Anlegen neuer Module

Abbildung 5: Ausschnitt zum Modul anlegen

Auf die Seite zum Anlegen neuer Module gelangt man in der Navigationsleiste über den Punkt *Menü -> Modul anlegen.*

Auf dieser Seite können Sie ein komplett neues Modul anlegen (siehe Abbildung 5: Ausschnitt zum Modul anlegen). Die einzelnen Felder auf der Seite beschreiben die Informationen, die der Nutzer in dem jeweiligen Feld angeben kann. Dabei sind bisher nur die Felder *Modul-Hersteller, Modul-Typ* und *Version* verpflichtend.

Weiterhin es Ihnen möglich, wenn vorhanden, ein Bild zum neuen PV-Modul hochzuladen, welches auf der Übersichtsseite und auf der Detailseite angezeigt würde. An dieser Stelle empfehlen wir, von dieser Möglichkeit gebrauch zu machen, da ein Bild anderen Nutzern immer eine optische Möglichkeit bietet, um sich mit dem Modul vertraut zu machen.

# Literaturverzeichnis

BMU, A. I. (2019). Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele. In A. I. BMU, *Klimaschutzplan 2050* (S. 42). Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.

Diermann, R. (18. Dezember 2019). *Erneuerbare Energien deckten 2019 fast 43 Prozent des deutschen Stromverbrauchs*. Abgerufen am 26. Januar 2020 von PV Magazine: https://www.pv-magazine.de/2019/12/18/erneuerbare-energien-deckten-2019-fast-43-prozent-des-deutschen-stromverbrauchs/

Lab, S. C. (31. März 2014). *Solar Computing Lab (SCL)*. Abgerufen am 26. Januar 2020 von FH Bielefeld University of Applied Sciences: https://www.fh-bielefeld.de/minden/solar-computing-lab

# Anlagen

**––**

1. (BMU, 2019) [↑](#footnote-ref-1)
2. (Diermann, 2019) [↑](#footnote-ref-2)
3. (Lab, 2014) [↑](#footnote-ref-3)
4. (Behrens, 2019) [↑](#footnote-ref-4)